

539,671

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/054752 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23P 15/00**,
B21D 53/10, F16C 17/12, 33/04

[FR/FR]; Battenberger Weg 31, 60489 Frankfurt/Main
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004131

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2003 (16.12.2003)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 58 829.5 17. Dezember 2002 (17.12.2002) DE

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FEDERAL-MOGUL WIESBADEN GMBH
& CO. KG** [DE/DE]; Stielstrasse 11, 65201 Wiesbaden
(DE).

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die
folgenden Bestimmungsstaaten BR, JP, europäisches Patent
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität
einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17
Ziffer iii) für den folgenden Bestimmungsstaat US
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

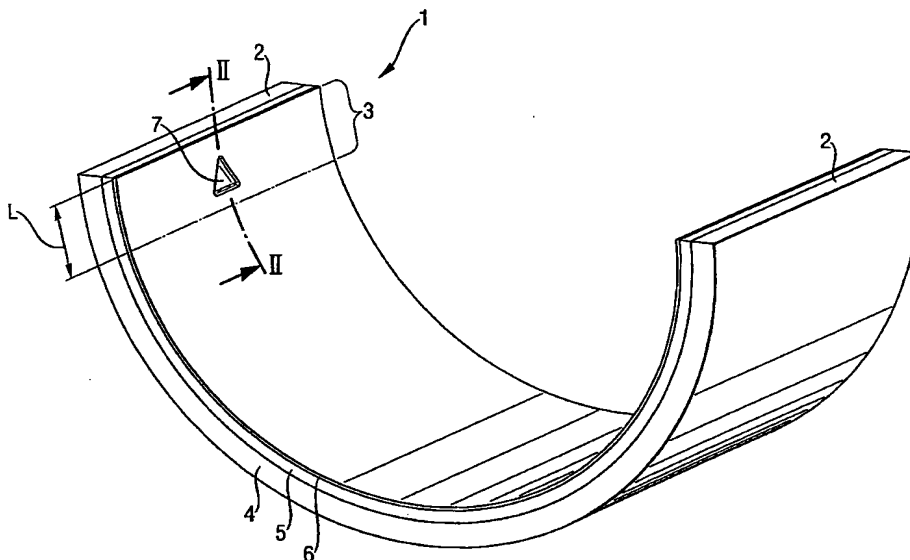
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAMOUR, Philippe**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING SHELL AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: LAGERSCHALE UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing bearing shells, according to which blanks are produced from a strip material, whereupon said blanks are transformed into bearing shells and the bearing shells are provided with a lubricating layer (6). In order to be able to create a mark in an area that is visible once the bearing shell has been mounted, at least one engraved mark (7) is introduced into the interior surface of the blank or the bearing shell within a strip-shaped region located below the partial area (2) before the lubricating layer (6) is applied. The depth and width of said engraved mark (7) are selected such that the contour of the engraved mark (7) is maintained once the lubricating layer (6) has been applied.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/054752 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen beschrieben, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschliessend diese Rohlinge in Lagerschalen umgeformt werden und abschliessend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht (6) versehen werden. Um eine Markierung in einem nach dem Einbau der Lagerschale sichtbaren Bereich anbringen zu können, ist vorgesehen, dass vor dem Aufbringen der Gleitschicht (6) innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche (2) mindestens eine Markierungseinprägung (7) in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei die Tiefe und die Breitenerstreckung der Markierungseinprägung (7) so gross gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung (7) nach dem Aufbringen der Gleitschicht (6) erhalten bleibt.

Lagerschale und Verfahren zu ihrer Herstellung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschließend diese Rohlinge in eine Lagerschale umgeformt werden, die Innenfläche bearbeitet wird und abschließend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht versehen werden. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine solche Lagerschale.

Das Bandmaterial besteht beispielsweise aus einem Trägermaterial, insbesondere aus Stahl, und wenigstens einer Lagermetallschicht. Von diesem Bandmaterial werden Materialstreifen abgetrennt, was in der Regel mittels eines Stanzvorgangs durchgeführt wird.

Lagerschalen müssen mit einer Markierung versehen werden, aus der die Spezifikation ersichtlich ist, damit beim Abnehmer eine Zuordnung zu dem jeweiligen Verbrennungsmotor möglich ist, wo die Lagerschale eingesetzt werden soll.

Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Einerseits kann eine entsprechende Markierung in Form eines Zahlen-Buchstaben-Codes, einer geometrischen Markierung oder dergleichen auf der Rückseite der Lagerschale aufgebracht werden. Dies kann mittels Prägen, eines Laserschreibverfahrens oder eines Tintendruckverfahrens geschehen. Damit ist jedoch die Lagerschale nach dem Einlegen im Gehäuse nicht mehr identifizierbar.

Es ist daher erforderlich, dass die Markierung an einer Stelle angebracht wird, die auch nach dem Einbau der Lagerschale noch erkennbar ist.

Hierfür eignet sich beispielsweise die Stirnfläche der Lagerschale oder auch deren Teilfläche. Dort besteht allerdings das Problem, dass die zur Verfügung stehende Fläche gering ist, so dass nur kleine Markierungen, z. B. in Form von Ausnehmungen angebracht werden können, die zwar von einem automatischen Bilderkennungssystem noch identifizierbar sind, die aber die Zuverlässigkeit der Gleitlagerschale im Betrieb beeinträchtigen können. Diese Ausnehmungen müssen gratfrei sein, was entsprechende Fertigungsprobleme mit sich bringt insbesondere bei der Bearbeitung von Stirn- bzw. Teilfläche sowie der Innenfläche.

Ein weiteres bekanntes Verfahren ist das Aufbringen von Markierungen auf der Gleitschicht selbst nach ihrer Beschichtung mittels z.B. eines Tintenstrahls. Dieses in der Serienproduktion eingesetzte Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass ein gesonderter Verfahrensschritt notwendig ist, um diese Markierungen aufzubringen. Auch können sich solche Markierungen unter Umständen vorzeitig ablösen.

Aus der DE 197 33285 A1 ist ein Gleitlager bekannt, bei dem in der Gleitfläche als Markierung mindestens eine Vertiefung angebracht ist, deren Tiefe $T \leq$ der maximal zulässigen Rautiefe R_t ist. Als Ort der Markierung wird ein Bereich von $40^\circ - 50^\circ$ entfernt von der Teilfläche vorgeschlagen. Die Markierung besteht im wesentlichen aus einer Glättung der Oberflächenrauigkeit der Gleitschicht, zu deren Herstellung ein eigener Verfahrensschritt mit einem Markierungselement erforderlich ist, dessen Federkraft nicht größer als die Federkraft eines Messtasters für die Wanddicken-Messung sein

darf. Dieses Verfahren ist äußerst empfindlich und für eine Serienproduktion nicht unbedingt geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein kostengünstiges Verfahren zur dauerhaften Anbringung einer auch nach dem Einbau der Lagerschale noch sichtbaren Markierung bereitzustellen, wobei die Markierung die Eigenschaften der Lagerschale im Betrieb nicht nachteilig beeinflussen darf.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gelöst, bei dem vor dem Aufbringen der Gleitschicht innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche mindestens eine Markierungseinprägung in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei Tiefe und Breitenerstreckung der Markierungseinprägung so groß gewählt werden müssen, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht erhalten bleibt.

Die Kontur muss soweit erhalten bleiben, dass sie, insbesondere von einer Bilderkennungseinrichtung, noch erkennbar ist.

Eine Markierungseinprägung besitzt im Unterschied zu Einprägungen von Nocken, Ölnuten oder Ölreservoirs keine Eigenschaften, die das Gleitverhalten der Lagerschale betreffen. Da die Kontur z. B. nicht durch hydrodynamische Faktoren bestimmt wird, können die Markierungseinprägungen beliebig ausgeführt sein und z. B. aus abstrakten Symbolen, Buchstaben oder Ziffern bestehen. Die Größe solcher Markierungseinprägungen, d. h. deren Breitenerstreckung B' und deren Tiefe T' richtet sich lediglich nach der optischen Erkennbarkeit insbesondere durch Bilderkennungssysteme. Die Markierungseinprägungen müssen vorzugsweise eine Schattenbildung ermöglichen, so dass beispielsweise eine Graubildverarbeitung in einem Bildverarbeitungssystem möglich ist. Auch sollten die Konturen

der Markierungseinprägungen so groß sein, dass die Struktur der Markierungseinprägung einerseits und die Strukturen nebeneinander angeordneter Markierungseinprägungen andererseits aufgelöst werden können.

Eine Markierungseinprägung hat den weiteren Vorteil, dass Sie während des Transportes oder des Handlings beim Abnehmer nicht verschwinden kann. Wenn die Einprägung so groß und tief gewählt wird, dass sie nach dem Beschichtungsvorgang noch vorhanden ist, ist eine Identifizierung beim Abnehmer jederzeit möglich.

Damit eine Markierungseinprägung, die einen Eingriff in das Lager- und/oder Trägermaterial darstellt, keine nachteiligen Folgen für den Betrieb des Gleitlagers hat, ist es von Vorteil, wenn ein unbelasteter oder gering belasteter Bereich der Lagerschale hierfür vorgesehen ist. Es hat sich gezeigt, dass ein streifenförmiger Bereich unterhalb der Teilfläche auf der Innenseite der Lagerschale hierfür am besten geeignet ist, weil dieser Bereich vom Gegenläufer am wenigsten oder gar nicht belastet wird. Eine Beeinträchtigung der Lebensdauer der Lagerschale konnte im Vergleich zu Lagerschalen ohne derartige Markierungseinprägungen nicht festgestellt werden.

Ein solcher unbelasteter Bereich der Lagerschale ist der sogenannte Freilegungsbereich, der eine zur Teilfläche auslaufende, sich über die gesamte Breite der Lagerschale erstreckende Abschrägung gebildet wird, um Einbautoleranzen von Lagerdeckel und Lagergehäuse zu kompensieren. Dieser Freilegungsbereich, der sich von der Teilfläche ab über eine Länge L von ca. 3 – 10 mm erstreckt, nimmt nicht an der Lagerung des Gegenläufers teil, so dass die Markierungseinprägung die Eigenschaften der Lagerschale nicht beeinträchtigt.

Die Markierungseinprägung wird vorzugsweise vor der Freilegung in den Freilegungsbereich eingebracht.

Da die Markierungseinprägung vor dem Aufbringen der Gleitschicht, vorzugsweise vor dem Bearbeiten der Innenfläche der Lagerschale durchgeführt wird, müssen die Tiefe und die Breitenerstreckungen der Markierungseinprägung so groß gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht, die beispielsweise galvanisch oder mittels eines Sputterverfahrens aufgebracht werden kann, erhalten bleibt. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein „Dreieck“ auch nach dem Aufbringen der Gleitschicht noch als „Dreieck“, ein „A“ noch als „A“ und beispielsweise eine „5“ noch als „5“ identifizierbar ist.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung in Kombination mit einem ohnehin durchzuführenden Bearbeitungsschritt eingebracht. Dadurch wird es möglich, die Markierungseinprägung in die Serienfertigung zu integrieren, wobei kein zusätzlicher Zeitaufwand für die Anbringung der Markierungseinprägung erforderlich ist. Damit werden auch keine zusätzlichen Kosten verursacht.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung während des Ausstanzens des Rohlings eingebracht. Da dieser Vorgang ohnehin beispielsweise auch mit dem Ausstanzen von Ölbohrungen oder Nocken einhergeht, kann hierbei gleichzeitig auch die Markierungseinprägung eingebracht werden. Es ist hierfür lediglich ein zusätzliches Prägewerkzeug erforderlich.

Die Markierungseinprägung kann auch während des Umformens des Rohlings in eine Lagerschale eingebracht werden.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung mit einer Tiefe T eingebracht, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe $T' \geq 0,1 \text{ mm}$ ist. Bei Einhaltung dieser Tiefe T' wird bei den üblichen Gleitschichtdicken von $5 - 30 \text{ }\mu\text{m}$ sichergestellt, dass die Markierungseinprägung nicht mit dem Beschichtungsmaterial so vollständig ausgefüllt wird, dass die Markierungseinprägung nach dem Beschichten nicht mehr erkennbar ist bzw. die Kontur der Markierungseinprägung sich derart verändert hat, dass der Informationsgehalt der Markierungseinprägung verloren gegangen ist.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung mit einer Tiefe T eingebracht, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe $T' >$ dem Zweifachen der Dicke D , insbesondere der maximalen Dicke, der Gleitschicht ist.

Bezüglich der Breitenerstreckung B der Markierungseinprägung ist es vorteilhaft, dass diese Breitenerstreckung B so groß gewählt wird, dass nach der Innenbearbeitung die Breitenerstreckung $B' >$ dem Zweifachen der Gleitschichtdicke, insbesondere der maximalen Gleitschichtdicke ist. Vorzugsweise ist $B' \geq 0,1 \text{ mm}$.

Vorzugsweise werden runde oder N -eckige Konturen mit $N \geq 3$ für die Markierungseinprägung gewählt, weil diese von Bildverarbeitungssystemen in der Regel am Besten erkannt werden und somit eine eindeutige Zuordnung mit großer Zuverlässigkeit gewährleistet werden kann.

Die Einprägung wird vorzugsweise in der Mitte des streifenförmigen Bereiches eingebracht. Es ist aber auch möglich, die Markierungseinprägung am Rand des streifenförmigen Bereiches vorzusehen.

Die erfindungsgemäße Lagerschale weist mindestens eine Markierungseinprägung in ihrer Innenfläche innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche auf. Die Markierungseinprägungen können unterhalb einer Teilfläche oder auch unterhalb beider Teilflächen vorgesehen sein. Die Lagerschale kann aus Vollmaterial bestehen oder einen Schichtaufbau aufweisen.

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Lagerschale mit einer Markierungseinprägung,

Figur 2 einen Schnitt durch die Lagerschale gemäß der Figur 1 längs der Linie II-II,

Figur 3 eine Lagerschale gemäß einer weiteren Ausführungsform und

Figur 4 eine vergrößerte Teilschnitt-Darstellung gemäß der Linie IV-IV in der Figur 3.

In der Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung eine Gleitlagerschale 1 dargestellt, die ein Trägermaterial 4, ein Lagermaterial 5 und eine Gleitschicht 6 aufweist, die aufgesputtert oder galvanisch aufgebracht sein kann. Unterhalb der Teilfläche 2 ist ein streifenförmiger Bereich 3 eingezeichnet, der den unbelasteten Bereich der Lagerschale 1 im Betrieb kennzeichnet.

In diesem streifenförmigen Bereich 3 ist in der Mitte eine dreieckige Markierungseinprägung 7 zu sehen, die vor dem Aufbringen der Gleitschicht 6 in das Lagermaterial 5 eingeprägt wurde. Die Länge L

dieses streifenförmigen Bereichs 3 liegt je nach Durchmesser der Lagerschale im Bereich von 3 – 10 mm.

Markierungseinprägungen können auch beidseitig, d. h. unterhalb beider Teilflächen vorgesehen sein. Auch ist der Schichtaufbau mit den Schichten 4, 5 und 6 beispielhaft. Es ist auch denkbar, dass noch Zwischenschichten beispielsweise zwischen dem Trägermaterial 4 und dem Lagermaterial 5 vorgesehen sind. Auch kann die Lagerschale aus nur einer Materiallage bestehen, die mit einer Gleitschicht beschichtet ist.

Wie aus der Figur 2 zu entnehmen ist, in der ein Schnitt längs der Linie A-A der Figur 1 zu sehen ist, ist die Tiefe T der Markierungseinprägung 7 im Lagermaterial 5 in etwa doppelt so groß wie die Dicke D der Gleitschicht 6, so dass nach dem Beschichtungsvorgang eine Tiefe T' erhalten bleibt, bei der die Markierungseinprägung 7 eindeutig erkennbar ist. Typische Gleitschichtdicken sind 5 – 30 µm.

In der Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer Lagerschale 1 dargestellt, die unterhalb der Teilfläche 2 einen sogenannten Freilegungsbereich 8 mit der Länge L aufweist. Es handelt sich um eine zur Teilfläche 2 auslaufende Abschrägung, die in der hier gezeigten Darstellung mit dem streifenförmigen Bereich 3 identisch ist. Es sind zwei Markierungseinprägungen 7 in Form eines „A“ und einer „1“ vorgesehen, die in der Figur 4 zur Erläuterung der Breitenerstreckung B, B' vergrößert dargestellt sind.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt gem. der Linie IV-IV in Figur 3. Hier ist erkennbar, dass die mittlere Breitenerstreckung B der in das Lagermaterial 5 eingebrachten Markierungseinprägung 7 mindestens der zweifachen maximalen Dicke der Gleitschicht 6 entsprechen muß, um nach erfolgter Beschichtung mit der Gleitschicht 6 eine sichtbare

Einprägungsbreite B' zu realisieren. Für die Einprägtiefe T resp. die Tiefe T' der Markierungseinprägung 7 gelten grundsätzlich die im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Größenordnungen.

Bezugszeichen

1	Lagerschale
2	Teilfläche
3	streifenförmiger Bereich
4	Trägermaterial
5	Lagermaterial
6	Gleitschicht
7	Markierungseinprägung
8	Freilegungsbereich
9	Länge von 3
T	Tiefe vor Innenbearbeitung
T'	Tiefe nach Innenbearbeitung
B	Breitenerstreckung vor Innenbearbeitung
B'	Breitenerstreckung nach Innenbearbeitung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschließend diese Rohlinge in eine Lagerschale umgeformt werden und abschließend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht versehen werden, dadurch gekennzeichnet,

dass vor dem Aufbringen der Gleitschicht innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche mindestens eine Markierungseinprägung in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei die Tiefe und die Breitenerstreckung der Markierungseinprägung so groß gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht erhalten bleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung vor dem Bearbeiten der Innenfläche eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung in Kombination mit einem ohnehin durchzuführenden Bearbeitungsschritt eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung während des Ausstanzens des Rohlings eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung während des Umformens eingebracht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung in einem später herzustellenden Freilegungsbereich der Lagerschale eingebracht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Tiefe T eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe $T' \geq 0,1 \text{ mm}$ ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Tiefe T eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe $T' >$ dem Zweifachen der Dicke D der Gleitschicht ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markierungseinprägung mit einer runden oder N-eckigen Kontur mit $N \geq 3$ eingebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Breitennerstreckung B eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Breitennerstreckung $B' >$ dem Zweifachen der Dicke der Gleitschicht ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungsprägung mit einer

Breitenerstreckung B eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Breitenerstreckung $B' \geq 0,1$ mm ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einprägung in der Mitte des streifenförmigen Bereichs eingebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einprägung am Rand des streifenförmigen Bereiches eingebracht wird.
14. Lagerschale mit mindestens einer Markierungseinprägung (7) in ihrer Innenfläche innerhalb eines streifenförmigen Bereichs (3,8) unterhalb der Teilfläche (2).

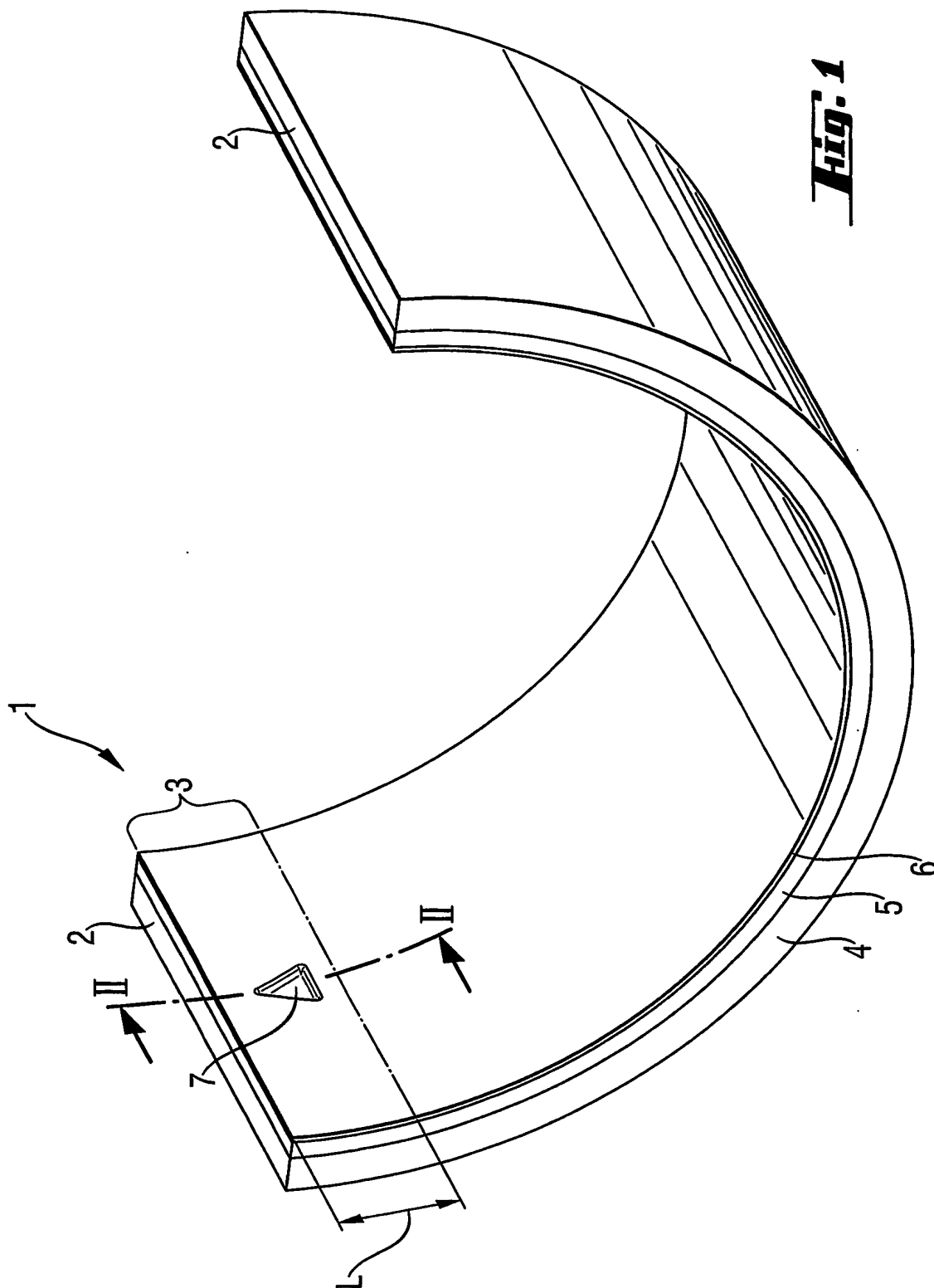
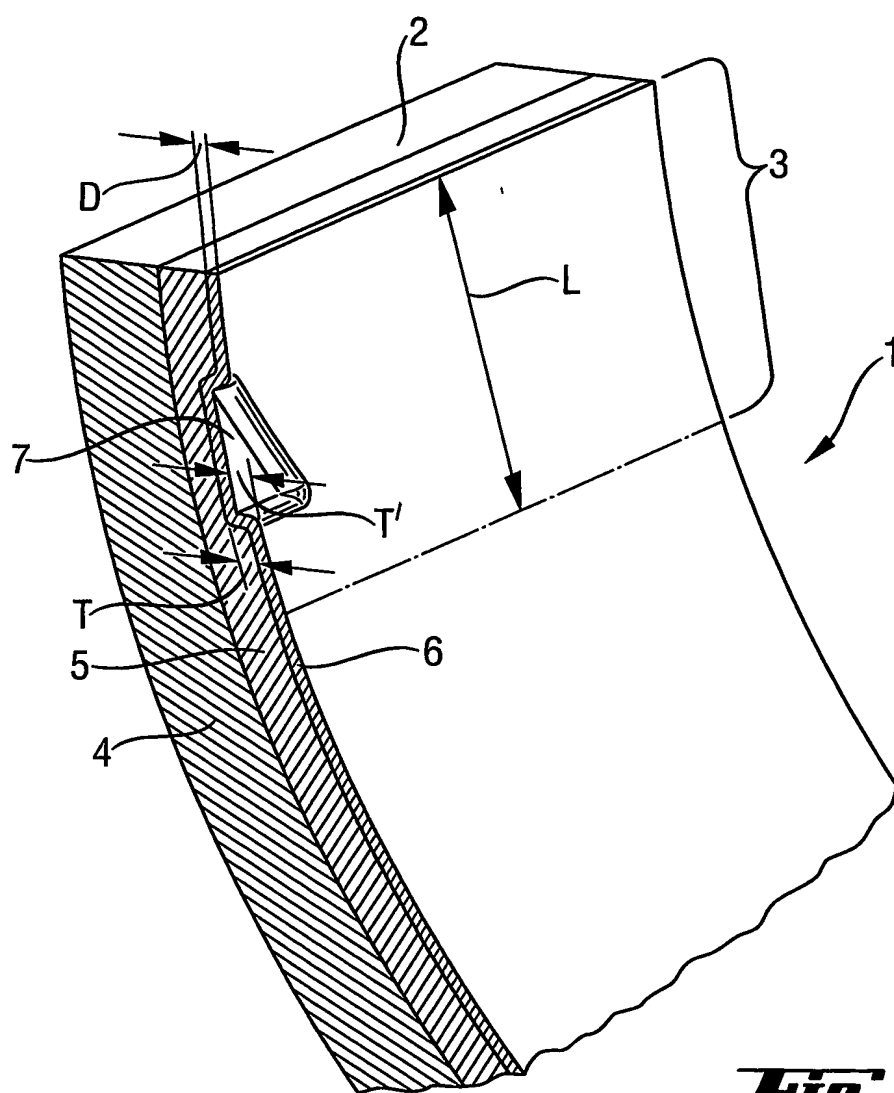


Fig. 1

**Fig. 2**

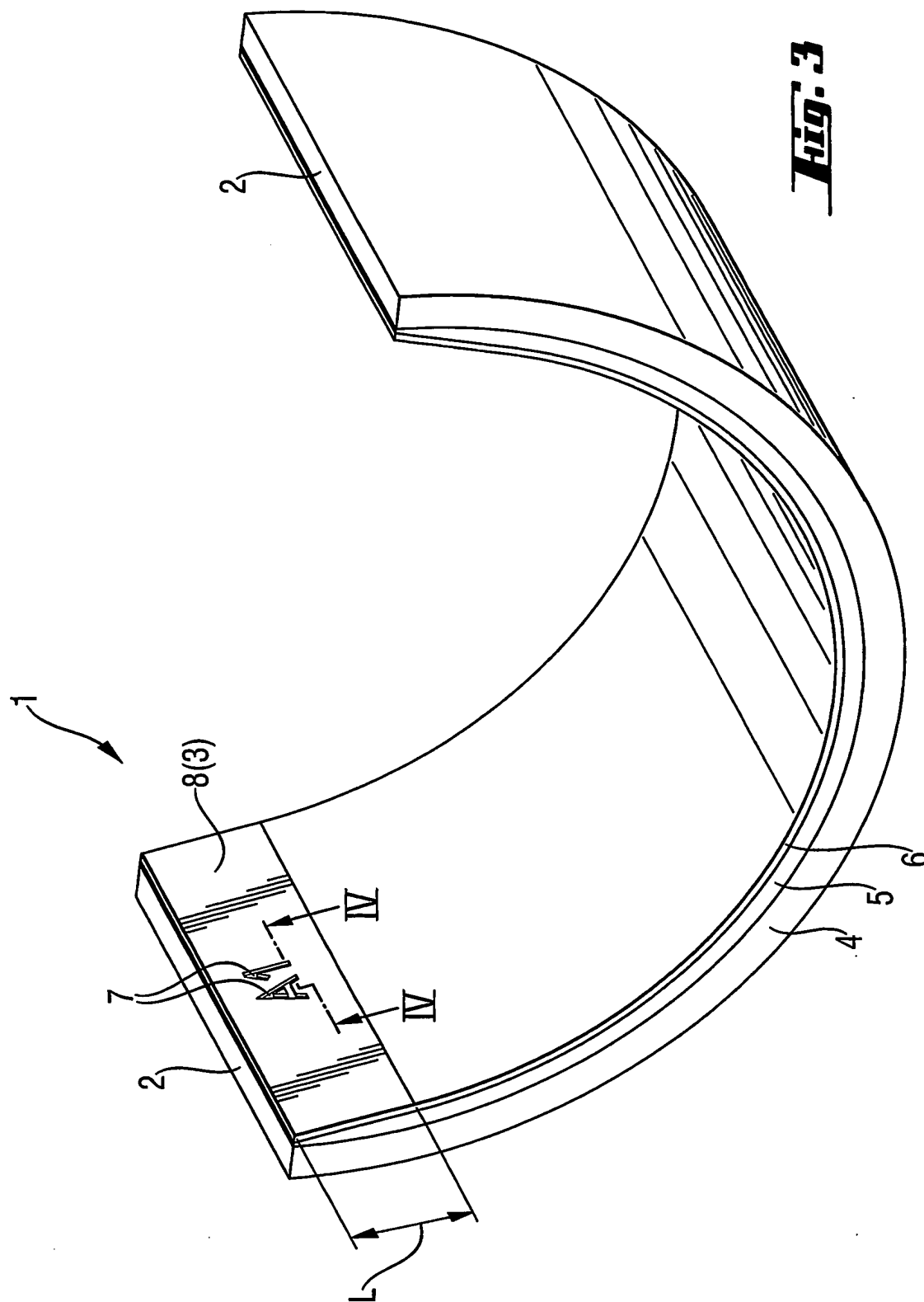


Fig. 3

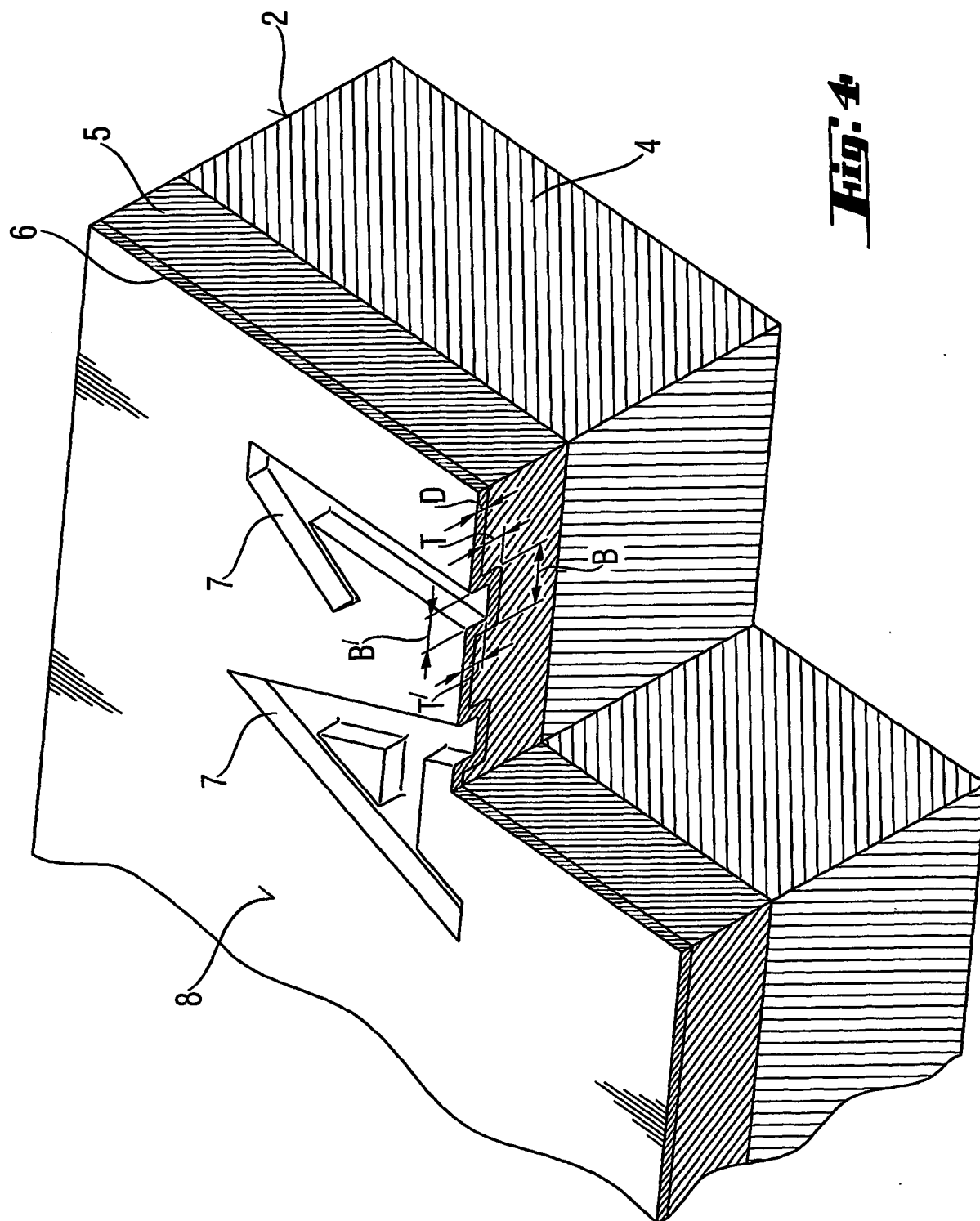


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P15/00 B21D53/10 F16C17/12 F16C33/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B21D F16C B21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 33 285 A (GLYCO METALL WERKE) 11 February 1999 (1999-02-11) cited in the application claims; figures	1-14
A	GB 1 391 427 A (VANDERVELL PRODUCTS LTD) 23 April 1975 (1975-04-23) page 1, line 68 -page 2, line 41; figures	1-14
A	US 4 351 175 A (ICHIKAWA SHIGEO ET AL) 28 September 1982 (1982-09-28) column 2, line 58 -column 3, line 6; figures 1-5	1-14
A	US 4 292 718 A (IIJIMA YOSHIO) 6 October 1981 (1981-10-06) column 2, line 63 - line 64; claim 1; figures	1-14
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 March 2004

Date of mailing of the international search report

24/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04131

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 227 709 B1 (LEHMANN UWE ET AL) 8 May 2001 (2001-05-08) figure 2 -----	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04131

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19733285	A	11-02-1999	DE 19733285 A1	11-02-1999
GB 1391427	A	23-04-1975	JP 48061358 A	28-08-1973
US 4351175	A	28-09-1982	JP 1599598 C	31-01-1991
			JP 56045239 A	24-04-1981
			JP 62035850 B	04-08-1987
			CA 1147539 A1	07-06-1983
			DE 3031441 A1	09-04-1981
			GB 2059313 A ,B	23-04-1981
US 4292718	A	06-10-1981	JP 1211836 C	12-06-1984
			JP 55019436 A	12-02-1980
			JP 58042767 B	21-09-1983
			DE 2930435 A1	07-02-1980
			DE 2954233 C2	07-04-1988
			GB 2026625 A ,B	06-02-1980
			GB 2101233 A ,B	12-01-1983
US 6227709	B1	08-05-2001	DE 19631663 A1	12-02-1998
			AT 409408 B	26-08-2002
			AT 900997 A	15-12-2001
			AT 206510 T	15-10-2001
			BR 9706807 A	20-07-1999
			WO 9805878 A1	12-02-1998
			DE 59704783 D1	08-11-2001
			EP 0853734 A1	22-07-1998
			JP 11514075 T	30-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04131

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23P15/00 B21D53/10 F16C17/12 F16C33/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P B21D F16C B21K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 33 285 A (GLYCO METALL WERKE) 11. Februar 1999 (1999-02-11) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildungen	1-14
A	GB 1 391 427 A (VANDERVELL PRODUCTS LTD) 23. April 1975 (1975-04-23) Seite 1, Zeile 68 -Seite 2, Zeile 41; Abbildungen	1-14
A	US 4 351 175 A (ICHIKAWA SHIGEO ET AL) 28. September 1982 (1982-09-28) Spalte 2, Zeile 58 -Spalte 3, Zeile 6; Abbildungen 1-5	1-14
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04131

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 292 718 A (IIJIMA YOSHIO) 6. Oktober 1981 (1981-10-06) Spalte 2, Zeile 63 - Zeile 64; Anspruch 1; Abbildungen	1-14
A	US 6 227 709 B1 (LEHMANN UWE ET AL) 8. Mai 2001 (2001-05-08) Abbildung 2	14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/04131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19733285 A	11-02-1999	DE 19733285 A1	11-02-1999
GB 1391427 A	23-04-1975	JP 48061358 A	28-08-1973
US 4351175 A	28-09-1982	JP 1599598 C	31-01-1991
		JP 56045239 A	24-04-1981
		JP 62035850 B	04-08-1987
		CA 1147539 A1	07-06-1983
		DE 3031441 A1	09-04-1981
		GB 2059313 A , B	23-04-1981
US 4292718 A	06-10-1981	JP 1211836 C	12-06-1984
		JP 55019436 A	12-02-1980
		JP 58042767 B	21-09-1983
		DE 2930435 A1	07-02-1980
		DE 2954233 C2	07-04-1988
		GB 2026625 A , B	06-02-1980
		GB 2101233 A , B	12-01-1983
US 6227709 B1	08-05-2001	DE 19631663 A1	12-02-1998
		AT 409408 B	26-08-2002
		AT 900997 A	15-12-2001
		AT 206510 T	15-10-2001
		BR 9706807 A	20-07-1999
		WO 9805878 A1	12-02-1998
		DE 59704783 D1	08-11-2001
		EP 0853734 A1	22-07-1998
		JP 11514075 T	30-11-1999